

## OPTICAL DISK DEVICE

Patent Number: JP11296858  
Publication date: 1999-10-29  
Inventor(s): KUSANO TAIZO  
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
Requested Patent: JP11296858  
Application Number: JP10080097267 10080400  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G11B7/00; G11B7/125; G11B19/247; G11B20/14  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical disk device capable of performing data recording of a high S/N ratio by automatically adjusting a laser power level during CAV recording or jitter-free recording.  
**SOLUTION:** This device is provided with a recording PLL circuit 111 for generating a recording clock in synchronization with a detected recording timing signal, and a recording power variable laser driver 114 for variably driving a recording laser beam to change a power level. Even when a linear velocity is shifted from a target velocity, since the adjustment of a power level roughly in proportion to the frequency of the recording clock by the recording power variable laser driver 114, the level of recording laser power is increased/ decreased according to the frequency of the recording clock changed by matching the linear velocity and, by performing recording/erasing with proper laser power, an S/N ratio is increased.

Data supplied from the [esp@conet](mailto:esp@conet) database - 12

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-296858

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int. Cl.<sup>9</sup>  
G 1 1 B 7/00  
7/125  
19/247  
20/14  
8 4 1

F I  
G 1 1 B 7/00 L  
7/125 R  
19/247 R  
20/14 3 4 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-87267

(22) 出願日 平成10年(1998) 4 月 9 日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 草野 泰三

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

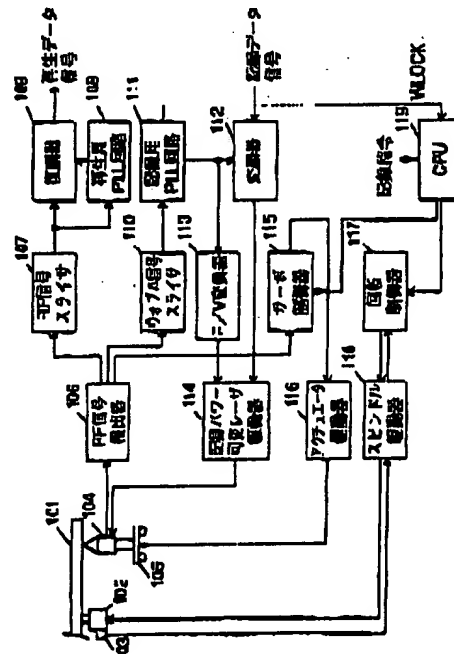
(74) 代理人 弁理士 滝本 留之 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 CAV記録時又はジッタフリー記録時等において、レーザパワーレベルを自動的に調整してS/N比の高いデータ記録が行える光ディスク装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 検出した記録用タイミング信号に同期させて記録用クロックを生成する記録用PLL回路111と、記録用レーザビームの駆動をパワーレベル変更可能に行う記録パワー可変レーザ駆動器114とを備え、当該記録パワー可変レーザ駆動器114がパワーレベルを前記記録用クロックの周波数に略比例させた値に調整されることから、線速度が目標速度に対してずれた状態となっても、線速度に合わせて変化する記録用クロックの周波数に応じて記録レーザパワーのレベルを増減させられ、適切なレーザパワーで記録もしくは消去を行ってS/N比を高くできる。



5

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来の構成では以下に示す問題点を有していた。これを図14に基づいて説明する。図14は従来の光ディスク装置の記録状態説明図であって、ゾーン0～ゾーン23間をシークシヨブ信号を使ってジッタフリー記録を行ったときの記録状態を表わす図である。

【0015】図14では、光ディスク装置がシーク時間 $\Delta t$ 、スピンドルモータの回転数変動トルク686.5rpm/ $\Delta t$ のドライブであると仮定し、ゾーン0(内周側)の先頭セクタからゾーン23(外周側)の先頭セクタにシークした場合と、その逆にシークした場合の記録状態を示している。これは、将来のさらなる高回転のドライブ等、シーク時間に対してスピンドルモータの回転数変動がかなり大幅に遅れる状況を想定したものである。

【0016】まず、外周方向シーク直後の状態をみると、目標回転数1014rpmに対して実回転数は1700.5rpmまでしか落ちておらず、線速度は目標の6.35m/sに対して10.6m/sと約70%アップしている状態となっている。従って、線速度が目標速度に達していることを前提に設定したレーザパワーを使ってこの状態で記録もしくは消去を行おうとすると、パワー不足により十分に結晶-非結晶変換ができず、S/N比の劣化、さらには記録・消去不能状態を招いてしまうという問題を有する。

【0017】他方、内周方向シーク直後の状態をみると、目標回転数2387rpmに対して実回転数は1700.5rpmまでしか上がっておらず、線速度は目標の6.35m/sに対して4.52m/sと約30%ダウンしている状態となっている。従って、前記とは逆に、線速度が目標速度に達していることを前提に設定したレーザパワーを使って記録もしくは消去を行おうとすると、パワー過大により記録層の腐敗からS/N比の劣化、さらにはディスクの記録特性劣化を招いてしまうという問題を有する。

【0018】本発明は上記問題点を解決するためになされたもので、CAV記録時又はジッタフリー記録時等における線速度が目標速度からずれている状態でもレーザパワーレベルを自動的に調整してS/N比の高いデータ記録が行える光ディスク装置を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために本発明の光ディスク装置は、符号化された情報信号がビット列もしくはウォブルとして記録されているディスクをスピンドルモータで回転させ、ディスクに対し再生用レーザビームを所定パワーレベルで照射し、反射光を受光した受光素子の出力から再生データ信号並びにディスク回転に同期した記録用タイミング信号を生成すると共に、記録用レーザビームを複数のパワーレベルの

6

組合わせて照射し、符号化した情報信号をビット列としてディスク上に記録する光ディスク装置であって、記録用タイミング信号に同期させて記録用クロックを生成する記録用PLL回路と、記録用レーザビームの駆動をパワーレベル変更可能に行う記録パワー可変レーザ駆動器とを備え、当該記録パワー可変レーザ駆動器が、パワーレベルを記録用クロックの周波数に略比例させた値に調整されるよう構成したものである。

【0020】これにより、CAV記録時もしくはジッタフリー記録時等において、シーク直後等の目標回転数に対して実回転数が追従しきれず、線速度が目標速度に対してアップ又はダウンしている状態となっても、線速度に対応して規定周波数に対し高く又は低くなる記録用クロックの周波数に合わせてレーザパワーレベルを自動的に調整して増減させることにより、適切なレーザパワーで記録もしくは消去を行えることとなり、パワー不足で結晶-非結晶変換が不十分となることや、パワー過大状態を避けられ、S/N比の劣化、さらにはディスクの記録・消去不能状態や記録特性劣化を防げる。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、符号化された情報信号がビット列もしくはウォブルとして記録されているディスクをスピンドルモータで回転させ、ディスクに対し再生用レーザビームを所定パワーレベルで照射し、反射光を受光した受光素子の出力から再生データ信号並びにディスク回転に同期した記録用タイミング信号を生成すると共に、記録用レーザビームを複数のパワーレベルの組合わせて照射し、符号化された情報信号をビット列としてディスク上に記録する光ディスク装置であって、記録用タイミング信号に同期させて記録用クロックを生成する記録用PLL回路と、記録用レーザビームの駆動をパワーレベル変更可能に行う記録パワー可変レーザ駆動器とを備え、当該記録パワー可変レーザ駆動器が、パワーレベルを記録用クロックの周波数に略比例させた値に調整されることを特徴とする光ディスク装置であり、CAV記録時もしくはジッタフリー記録時等において線速度が目標速度に対してアップ又はダウンしている状態となっても、線速度のアップ又はダウンに合わせて規定周波数に対し高く又は低くなる記録用クロックの周波数に応じて記録パワー可変レーザ駆動器で記録レーザパワーのレベルを増減させられ、適切なレーザパワーで記録もしくは消去を行ってS/N比を高くできるという作用を有する。

【0022】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の光ディスク装置において、記録用クロックをF/V変換して周波数の高低に応じた電圧レベルを出力するF/V変換器を備え、記録パワー可変レーザ駆動器が、D/V変換器から出力された電圧レベルに合わせて記録用レーザビームのパワーレベルを変化させることを特徴とする光ディスク装置であり、CAV記録時もしくはジッタ

いる状態となっている。また、内周方向シーク直後の状態をみても、目標回転数2387rpmに対して実回転数は1700、5rpmまでしか上がっておらず、線速度は目標の6.35m/sに対して4.52m/sと約30%ダウンしている状態となっている。

【0030】これら線速度の目標速度に対するアップ/ダウン状態、すなわち記録用クロック周波数の規定周波数に対するアップ/ダウン状態に応じて、本実施の形態1の装置では、F/V変換器113が記録用クロックをF/V変換して周波数に応じた電圧レベルを出力し、この電圧レベルに応じて記録パワー可変レーザ駆動器114でレーザパワー値を調整しつつレーザパルスを駆動を行うことで、少なくともPp又はPb1といった記録パワー値が線速度の増減に略比例関係をなして変化することとなる。従って、線速度が既定値と異なる状態でもレーザパワーはその状態に応じて必要十分な値となり、最適な結晶/非結晶変換ができるため、S/N比を十分に確保した記録が可能となる。

【0031】なお、ここでの略比例関係の設定は、直線的な比例関係(図3(a)参照)とする以外に、ある線速度範囲毎に区切りを付けた近似的な比例関係(図3(b)参照)とすることもできる。また、図3に示すような傾き $\alpha$ 、オフセット $\alpha'$ はF/V変換器113内で適切なゲイン、オフセット値を設定することで簡単に実現できる。

【0032】以上のように、本実施の形態1における光ディスク装置においては、ディスクの線速度の変化に応じて適切なパワーとするよう記録パワーを自動調整することができるので、CAV記録を含めて線速度が目標線速度からずれた状態においてもS/N比の高い記録を行うことが可能となる。

【0033】(実施の形態2)本発明の実施の形態2における光ディスク装置を図4～図7に基づいて説明する。図4は本発明の実施の形態2における光ディスク装置の記録パワーレベル比例関係定義説明図、図5は図4の光ディスク装置の記録パワーレベルの別の比例関係定義説明図、図6は図4の光ディスク装置の動作フローチャート、図7は図4の光ディスク装置のジッタ特性説明図である。

【0034】本実施の形態2の光ディスク装置は、実施の形態1と同様の構成を有することに加え、ディスクへの記録に先立って所定ディスク位置で所定線速度における最適記録パワー値を算出し、これを基に記録時の線速度と最適記録パワーとの略比例関係を定義し、所定の線速度で最適記録パワーを発生させる学習制御を行うものである。

【0035】図4、図5に、線速度と最適記録パワーとの略比例関係の定義方式の例をそれぞれ示す。図4は標準ターゲット線速度においてあらかじめ最適記録パワーを求めておき、この値と所定の比例係数を与えて関係式

( $P = \alpha V + \alpha'$ )を定義する方式、図5は標準線速度に対するアップ側およびダウン側の所定のターゲット線速度においてあらかじめ最適記録パワーを求めておき、その間を直線補間する関係式( $P = \beta V + \beta'$ )を定義する方式である。また、それぞれ図4(a)、図5(a)で示す直線的な比例関係を与える方法の他、図4(b)、図5(b)で示すようにある線速度範囲毎に区切った近似的な比例関係を与える方法等も用いることができる。

【0036】ここで、図4(a)に示す前者の方式について、標準ターゲット線速度における最適記録パワー設定シーケンスを図6、図7を用いて説明する。

【0037】まず、CPU119はピックアップ104をディスク101の試し書きエリアヘシーク(S1)させ、回転制御器117に指令して、ターゲット線速度(Vtyp)に対応する回転数に設定する(S2)。ここで、例えば、バイアスパワー1(Pb1)を5mWと仮決め(S3)し、ピークパワー(Pp)を少しずつ変化させながら記録を行うと共に記録の都度ジッタを測定し、ジッタ $\leq 7\%$ を満たす上限のPpを検出し、この値に1.2倍をかけたものを最適Pp(Pptyp)として設定する(S4)。

【0038】次に、この最適Ppに対してPb1を少しずつ変えていきながら、記録を行うと共に記録の都度ジッタを測定し、ジッタ $\leq 7\%$ を満たす上限及び下限のPb1を検出し(S5)、これら上限と下限との中心値を最適Pb1(Pb1typ)として設定する(S6)。これらの値に対して、所定の比例係数を与えて関係式( $P = \alpha V + \alpha'$ )を定義することで、発生する線速度に対応して最適なピークパワー及びバイアスパワー1で記録が行えることとなる。

【0039】一方、図5(a)に示す後者の方法も、同様のシーケンスにより、上限の線速度(Vmax)に対する上限ピークパワー(Ppmax)及び上限バイアスパワー1(Pb1max)、並びに、下限の線速度(Vmin)に対する下限ピークパワー(Ppmin)及び下限バイアスパワー1(Pb1min)を設定し、これらの値から補間関係式( $P = \beta V + \beta'$ )を定義することで、発生する線速度に対応して最適なピークパワー及びバイアスパワー1で記録が行える。

【0040】以上のように、本実施の形態2における光ディスク装置においては、ディスクへの記録に先立って所定ディスク位置で所定線速度における最適記録パワー値を算出し、これを基に線速度と最適記録パワーとの略比例関係を定義し、この関係に基づいてディスクの線速度の変化に応じて記録パワーを最適値に自動調整することから、記録しようとするディスクの記録特性やディスクを含む装置全体の光学特性等の影響も取込んだ上で最適な記録パワーの設定が行え、諸特性のばらつきを吸収することができ、CAV記録を含めて線速度が目標線速度

## 説明図

【図4】本発明の実施の形態2における光ディスク装置の記録パワーレベル比例関係定義説明図

【図5】図4の光ディスク装置の記録パワーレベルの別の比例関係定義説明図

【図6】図4の光ディスク装置の動作フローチャート

【図7】図4の光ディスク装置のジッタ特性説明図

【図8】本発明の実施の形態3における光ディスク装置の構成説明図

【図9】図8の光ディスク装置の記録状態説明図

【図10】従来の光ディスク装置の構成説明図

【図11】従来の光ディスク装置のゾーン分割状態説明図

【図12】従来の光ディスク装置の動作説明図

【図13】従来の光ディスク装置のライトストラテジ説明図

【図14】従来の光ディスク装置の記録状態説明図

【符号の説明】

101 ディスク

102 スピンドルモータ

103 ホール素子

104 ヒックアップ

105 スレッドモータ

106 RF信号検出器

107 RF信号スライサ

108 再生用PLL回路

109 復調器

110 ウォブル信号スライサ

111 記録用PLL回路

10 112 変調器

113 F/V変換器

114 記録パワー可変レーザ駆動器

115 サーボ制御器

116 アクチュエータ駆動器

117 回転制御器

118 スピンドル駆動器

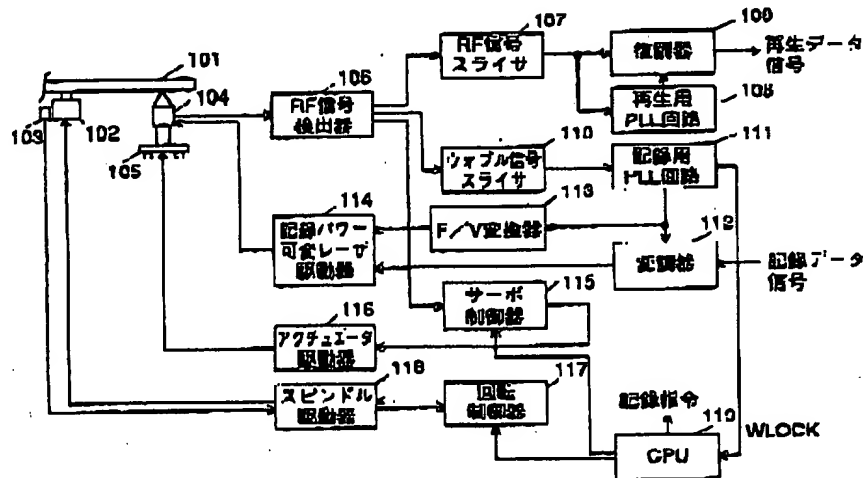
119 CPU

120 昇圧器

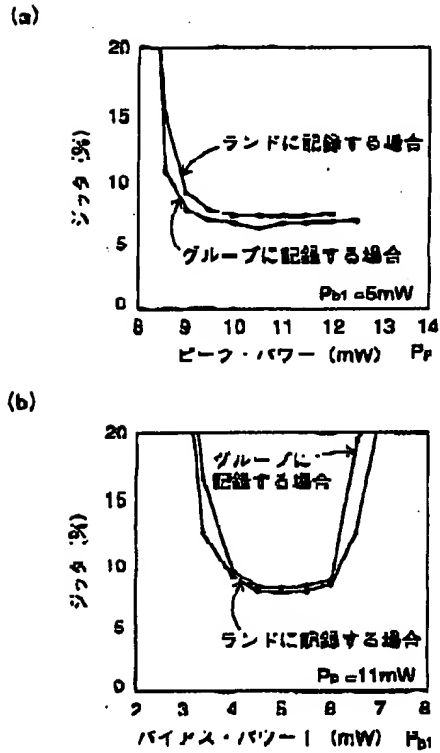
121 レーザ駆動器

20

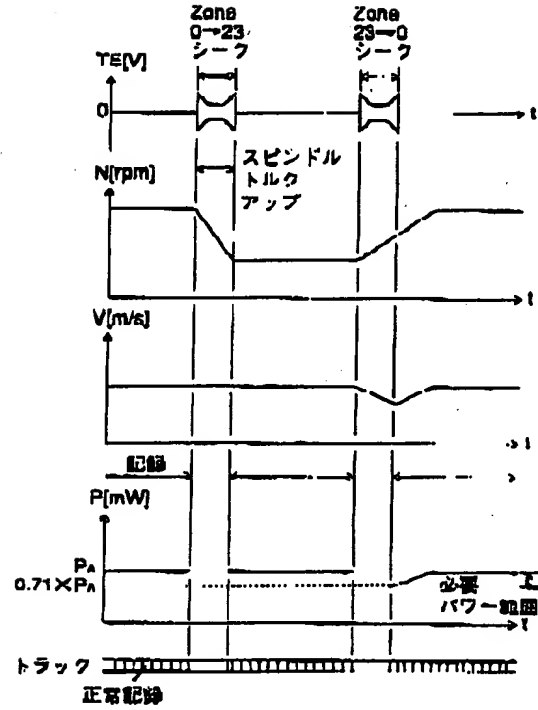
【図1】



【図7】



【図9】



【図8】

